METRA BLANSKO k.p.

STYKOVÝ MODUL M1T 382

SYSTÉMU RS 232 C PRO MULTIMETR MIT 380

Návod k obsluze a údržbě

Obsah

	Seznam vyobrazení	2
	Seznam příloh	2
1.	Úvod	3
2.	Rozsah použití	3
3.	Rozsah dodávky	3
4.	Technické údaje	4
5.	Princip činnosti	4
6.	Montáž a uvedení do provozu	5
7.	Bezpečnostní opatření	5
8.	Návod k použití	5
9.	Kontrola přístroje	14
10.	Konstrukce přístroje	14
11.	Popis zapojení	14
12.	Technická prohlídka	16
13.	Pokyny pro odstraňování poruch	16
14.	Pokyny pro skladování	16
15.	Doprava	
16.	Přílohy	

Seznam vyobrazení v textu

Obr. 1. Označení přepínačů 6

Obr. 2. Blokové schema modulu 15

Seznam příloh

Př. 1. výkres číslo 002-12048-0000 Schema zapojení D 1641

Př. 2. výkres číslo 003-18123-0000 Deska osazená D 1641 sest.

1. Úvod

Stykový modul MlT 382 umožňuje přesnému číslicovému multimetru MlT 380 unifikovanou seriovou komunikaci podle zásad stykového systému RS 232 C.

2. Rozsah použití

Stykový modul MlT 382 je určen pro použití v multimetru MlT 380, kde má pevně stanovenou pozici. Je konstruován pro použití v bezprašném neagresivním prostředí dle ČSN 35 65 05 čl. 71.

Referenční a pracovní podmínky

	Referenční podmínky	Pracovní podm.
Teplota okolí:	+ 23°C ± 2°C	+5°C až +40°C
Relativní vlhkost:	40 % až 60 %	10% až 80%
Tlak vzduchu:	86 kPa až 106 kPa	60 kPa až 106 kPa
Poloha přístroje:	určená pozicí v MlT 380	
Vnější el. pole:	zanedbatelně malé	
Vnější mag. pole:	- " -	
Chvění a rázy:	neměřitelné	

3. Rozsah dodávky

Do dodávky patří

a) Modul MlT 382
b) 2 ks šroub M3
c) konektor s krytem
d) ochranný obal
e) Návod k obsluze
f) Záruční list (s datem prodeje a podpisem výrobce)
g) Dodací list

Jako náhradní díl si může zákazník objednat trafo č.v. 004-29799-0000.

Pozn.: Objednávání modulu MlT 382 vestavěného v MlT 380 viz. Návod k obsluze MlT 380.

4. Technické údaje

4.1. Realizované stykové obvody

Vysílaná data	T x D
Přijímaná data	R x D
Pohotovost přijímače	DSR
Pohotovost vysílače	DTR

4.2. Napěťové úrovně

Funkce	ON	OFF
Log. stav	Ø	1
Úroveň TTL	L	H
Napěťové úrovně	>+3V	<-3V

4.3. Rozsah přenosových rychlostí

4800 Bd, 2400 Bd, 1200 Bd, 600 Bd, 300 Bd, 150 Bd

4.4. Mód činnosti

- délka znaku 8 bitů
- povolená sudá parita
- 1 stop bit
- duplex
- kód přenosu ASCII

4.5. Ostatní parametry

Hmotnost: 120 g
Doba náběhu: 1 min
Rozměry: 140 x 120 x 32
Bezpečnostní třída
dle ČSN 35 65 01: 1
Napájení: + 5V/ 300 mA
+ 12V/ 20 mA
Spolehlivost: střední doba bezporuchového provozu
T_{STR} = 16 000 hod

4.6. Přístrojové funkce

Multimetr je pomocí stykového systému plně programovatelný.

5. Princip činnosti

Stykový modul MlT 382 využívá vlastností integrovaného obvodu MHB 8251 (USART). Hodinová frekvence pro tento obvod se vytváří

pomocí krystalového oscilátoru a děličky, jenž se rovněž využívá pro volbu přenosových rychlostí. Výstupní a vstupní signály obvodu USART jsou vedeny přes linkové zesilovače a oddělovače. Z děličky je rovněž odvozen signál pro tranzistorový měnič, který vyrábí napětí -12 V pro napájení linkových zesilovačů. Signál DTR je tvořen samostatným obvodem. Na desce je rovněž umístěna paměť programu.

6. Montáž a uvedení do provozu

Stykový modul MlT 382 má v multimetru pevně stanovenou pozici v neplovoucí části přístroje. Při montáži je třeba dbát obecných zásad platných pro práci s elektronickými přístroji osazenými obvody MOS. Před montáží je třeba MlT 380 odpojit od sítě, odstranit horní kryt multimetru. Montáž se provádí tak, že se modul zasune konektorem RS 232 C do výřezu v zadním panelu multimetru, zasune se konektor FRB a zajistí dvěma šroubky M3. Na přepínačích se nastaví zvolená přenosová rychlost. Po zakrytování je přístroj připraven k činnosti.

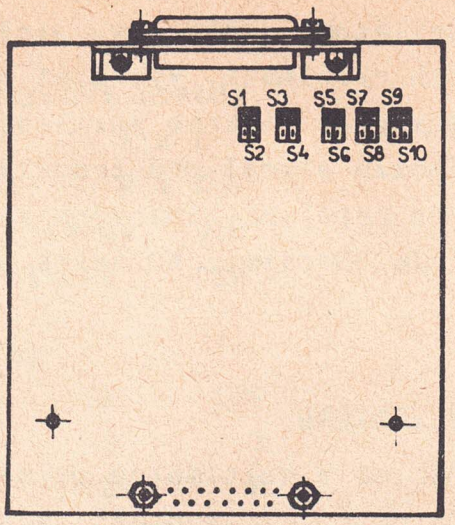
7. Bezpečnostní opatření

Stykový modul MlT 382 není samostatně krytován. Je určen pro osazení do multimetru MlT 380, se kterým potom tvoří jeden konstrukční celek. Ochrana před úrazem elektrickým proudem je zajištěna konstrukcí multimetru.

8. Návod k použití

8.1. Činnost v malých systémech

Při práci v malém systému musí být na modulu nastaven režim TON (zapnut spínač S7) a k multimetru musí být připojeno zařízení, schopné neustále přijímat data. Doba měření v takové sestavě je prodloužena o dobu přenosu, která je závislá na zvolené rychlosti. Označení a rozložení spínačů je na obr. 2. Na obou zařízeních musí být nastaveny stejné přenosové rychlosti. U modulu MlT 382 se volba přenosové rychlosti provádí sepnutím spínačů podle tab. 1. Data, která budou zaznamenávána lze volit vhodným programem nebo způsobem startu a zpožděním. Multimetr je ovládán z předního panelu.



obr. 2.

Rychlost přenosu	Sepnut spínač
4 800	S 1
2 400	S 2
1 200	S 3
600	S 4
300	S 5
150	S 6

Tab. 1.

Pokud má multimetr reagovat na signál CTS musí být sepnut spínač S 9. Pokud signál CTS není využíván sepne se spínač S 10.

8.2. Činnost v systémech řízených počítačem

Při práci v sestavách řízených počítačem musí být na modulu nastavena vhodná rychlost (viz tab. 1.) a nesmí být zvolen režim TON. Nastavení pro příkazy pro připojení signálu CTS je stejné jako v předchozím případě.

Počítač může potom ovládat všechny funkce multimetru a navíc má některé další možnosti.

Podmínkou pro ovládání multimetru z počítače je uvedení multimetru do dálkového ovládání (svítí indikace REMOTE na předním panelu multimetru). To lze provést vysláním kódu s dek. ekvivalentem 16, který uvede multimetr do nezamknutého dálkového ovládání. Zpátky do místního ovládání pak může multimetr přejít stisknutím tlačítka LOCAL nebo vysláním kódu s dekadickým ekvivalentem 1. Druhý způsob uvedení multimetru do dálkového ovládání je vyslání kódu s dekadickým ekvivalentem 17. Multimetr je v zamknutém dálkovém ovládání a zpět může přejít jedině vysláním kódu s dekadickým ekvivalentem 1. Povely jdoucí z počítače do multimetru, který je v místním ovládání jsou ignorovány a naměřená data nejsou vysílána na sběrnici.

8.2.1. Povely pro ovládání multimetru

Nastavení měřícího rozsahu volbou měřené hodnoty

RANGE číslo jednotka [typ] [AUTO]

číslo ..... udává velikost měřené veličiny
jednotka ..... A, V, OHM s násobky m(mili) a k (kilo)
typ ..... DC - stejnosměrná měření, AC - střídavé měření

AUTO ..... volba automatiky rozsahu

Nastavení měřícího rozsahu bez měřené hodnoty

RANGE [směr] [typ] [AUTO]

směr ..... DOWN - nižší rozsah
UP - vyšší rozsah

části povelů uzavřené v [ ] jsou nepovinné. Vynecháme-li u prvního způsobu typ je při zachování jednotek zachován typ z předchozího nastavení. Při změně jednotek je nastaveno stejnosměrné měření. Není-li uvedeno AUTO je vypnuta automatika volby rozsahu a naopak. V druhém případě musí být za RANGE uvedena alespoň jedna část povelu.

Příklady:

RANGE 15 V AC ..... nastaví rozsah 15 V střídavé měření
RANGE 1.6 V AC ..... - " -
RANGE 10 k OHM AUTO ... nastaví rozsah měření 15 k Ω a zapne automatiku rozsahů

RANGE 1500 mA
RANGE 1.5 A } nastaví rozsah 1.5 A

RANGE UP DC ..... zvýší rozsah o 1 dekádu a nastaví se měření
RANGE AUTO ..... zapne automatiku měření

Zapnutí nebo vypnutí filtru

FILTER ON ..... zapnutí filtru
FILTER OFF ..... vypnutí filtru

Povel je shodný se stiskem tlačítka FILTER.

Zkrácení doby integrace převodníku

FAST ON ..... zkrácená integrace
FAST OFF ..... nezkrácená integrace

Povel je shodný se stiskem tlačítka FAST.

Prodloužení délky tabla

RES ON ..... prodloužená délka tabla
RES OFF ..... normální délka tabla

Povel je shodný se stiskem tlačítka RES.

Nulování

ZERO ON ..... nulování zapnuto
ZERO OFF ..... nulování vypnuto

Povel je shodný se stiskem tlačítka ZERO.

Spuštění programu

COMP ON ..... programy jsou prováděny
COMP OFF ..... programy nejsou prováděny

Povel je shodný se stiskem tlačítka COMP.

Automatická kalibrace

ACAL ON ..... přístroj je kalibrován
ACAL OFF ..... automatická kalibrace je potlačena
CAL [jednotka] [typ]

Při měření v systému může být v některých případech zdržení způsobené automatickou kalibrací na závadu. Proto je možné automatickou kalibraci potlačit. S ohledem na přesnost měření musí však být automatická kalibrace ve vhodném okamžiku uvolněna, nebo lze přístroj kalibrovat pomocí příkazu CAL. Pokud není za tímto příkazem jednotka ani typ je prováděna úplná kalibrace. V ostatních případech je kalibrována ta část multimetru, kterou spacifikuje příkaz. Vstupní dělič pro měření na rozsahu 150 Vss a 1 kVss je kalibrován pouze při kalibraci celého přístroje a současném nastavení jednoho z těchto rozsahů.

Příklady
CAL :..... úplná kalibrace
CAL OHM ..... kalibrace pro měření odporů
CAL V DC ..... kalibrace pro měření ss napětí (bez rozsahu 1 kV).

Ovládání funkce ECHO
ECHO ON ..... funkce echo je aktivní
ECHO OFF .... funkce echo je potlačena

Při řízení multimetru pomocí jednoduššího prostředku jakým může být např. obrazovkový displej nemá obsluha informaci o vyslaném znaku. Je-li funkce echo aktivní je okamžitě každý přijatý znak vyslán zpět. Po zapnutí přístroje je funkce echo zablokována.

Zadávání programů

PROG číslo [, číslo [, číslo]] [OPT [číslo nebo -] [, číslo nebo -] [, číslo nebo -]]

Při zadávání programů z interfejsu se postupuje obdobně jako při zadávání programů z předního panelu. Lze uvést jeden až tři programy specifikované jejich čísly a oddělené čárkou. Zadávání optionu se provádí příslušným číslem nebo pomlčkou, která znamená, že příslušný program option nemá nebo jej nechceme měnit. Pořadí čísel nebo pomlček musí odpovídat pořadí programů a jejich počet za příkazem OPT nesmí být větší než za příkazem PROG. Jestliže u třetího nebo druhého a třetího programu nechceme zadat nebo změnit option nemusí být pomlčky uváděny.

Příklad

P 0, 3 ..... jsou zadány dva programy, které jsou bez optionu, nebo u kterých se option nemění

P 0, 1, 6 OPT -, -, 1 ... jsou zadány tři programy a u třetího i option

P 9, 0, 3 OPT 1 ..... jsou zadány tři programy a u prvního i option

PROG -

Tento příkaz způsobí zrušení všech programů v paměti multimetru.

Zadávání zpoždění startu měření

WAIT číslo

Číslo udává zpoždění startu měření v [ms] . Může být v mezích 0 až 65 535. Toto číslo je uloženo v paměti a zpoždění je zařazeno před každý start měření. Změnit nebo zrušit se dá jen zapsáním nového zpoždění. Po zapnutí přístroje je nastaveno zpoždění rovno 0.

Ovládání startu měření

REP
SAMPLE

Povely jsou shodné se stiskem tlačítek REP a SAMPLE.
Kód s dekadickým ekvivalentem 8 má stejný význam jako povel SAMPLE.

Nastavování času v hodinách multimetru

TIME hodiny : minuty : sekundy

Příkaz TIME nastaví vnitřní hodiny na zadaný čas. Hodiny mohou být v rozmezí 0 až 95, minuty a sekundy v rozmezí 0 až 59. Hodiny zobrazují čas v rozmezí 0 až 100 hodin. Po překročení 100 hodin se vynulují.

Kalibrace multimetru

DATA číslo

Číslo udává velikost napětí, proudu nebo odporu připojeného na vstupní svorky přístroje v základních jednotkách příslušné veličiny. Před zadáním tohoto povelu musí být multimetr přepnut do kalibračního módu a musí být nastaven rozsah odpovídající číslu v příkazu DATA.

Příklad

Po zapnutí kalibračního přepínače se vyšle

RANGE 100 mV; DATA 0.1 ..... Po přijetí této sekvence povelu provede multimetr kalibraci rozsahu 0.15 V

Zadávání programů

Jméno konstanty = číslo

Všechny konstanty uvedené v tabulce programů v Návodu k obsluze MlT 380 lze zadat dálkově přes stykový modul.

8.2.2. Řetězení a ukončení povelů

Povely mohou být vysílány jednotlivě, tak jak jsou uvedeny v předcházejícím textu, zakončeny znaky CR, LF, nebo jen znakem LF nebo může být povel zakončen znakem !. V tomto případě jsou povely prováděny jednotlivě po přijetí ukončovacího znaku a během jejich zpracování a provádění oznamuje stykový modul zaneprázdnění pomocí signálu DTR.

Povely je však možno vysílat také sdružené ve skupině, ve které musí být navzájem oddělený znakem ; . Skupina povelů musí být zakončena ukončovacími znaky, stejnými jako jednotlivé povely. Takto vyslané povely jsou v multimetru prováděny teprve po přijetí ukončovacího znaku v pořadí v jakém byly přijaty. Po dobu zpracování a provádění skupiny povelů opět oznamuje stykový modul zaneprázdnění pomocí signálu DTR.

Pro příjem znaků jsou v multimetru dva buffery, jejíž celková délka je 64 znaků. Po zaplnění prvního t.j. po přijetí ukončovacího znaku je indikováno zaneprázdnění signálem DTR. Pokud vysílající zařízení na tento signál nereaguje jsou další znaky zapisovány do druhého bufferu, jehož délka je potom rovna rozdílu celkové délky (64)a délky první skupiny povelů včetně ukončovacích znaků, ale bez mezer. Pokud by došlo k překročení této délky nebo by byla vysílána třetí skupina povelů, aniž zatím došlo ke zpracování první skupiny, je hlášena chyba. Konec zaneprázdnění je indikován pomocí signálu DTR po zpracování všech povelů v bufferech a po ukončení jejich provádění (měření).

8.2.3. Zprávy vysílané multimetrem

Naměřená a vypočítaná data

Většina naměřených a vypočtených dat je vysílána v pevném exponenciálním formátu s desetinnou tečkou za první číslicí

j p z cl.cccccc E zlc

kde j jsou jednotky A ... ampér
V ... volt
O ... ohm

p indikace přetečení * ..... přetečení
␣ (mezera) ..... normální měření

z znaménko údaje ..... + ... ss měření
␣ ... st měření a odpory

cl číslo v rozsahu 0 nebo 1
c číslo v rozsahu 0 až 9
zl znaménko exponentu +

Textové výsledky programů t.j. HI, LO a PASS jsou vysílány jako text s proměnnou délkou.

U programu, kde je výsledkem čas, je časový údaj vysílán ve tvaru

hodiny : minuty : sekundy

Je-li výsledkem čas a změřený údaj je výsledek vysílán ve tvaru

čas; změřený údaj.

Jednotlivé výsledky jsou zakončeny znak CR, LF.

Informace o stavu přístroje

Z multimetru lze získat úplnou informaci o jeho naprogramování a stavu. Po přijetí znaku ? s ukončovacími znaky vyšle multimetr základní informaci o nastavení rozsahu, filtru, rychlosti měření, délce údaje, nulování, zařazení výpočtu, automatické kalibraci, funkci SR, programech, zpoždění a způsobu startu.

Příklad

RANGE 15 V DC; FILTER OFF; FAST OFF; RES OFF; ZERO OFF; COMP OFF; ACAL ON; ECHO ON; PROG -, -, -; WAIT 0; REP CR LF.

Mimo této celkové informace lze získat informaci o stavu specifikované funkce tak, že do multimetru vyšle jméno funkce, znak ? a ukončovací znaky. Tímto způsobem lze získat informaci o následujících funkcích:

RANGE ?	COMP ?	REP ?
FILTER ?	ACAL ?	SAMPLE ?
FAST ?	ECHO ?	TIME ?
RES ?	PROG ?	CONST ?
ZERO ?	WAIT ?	jméno konstanty ?

Odpověď multimetru je obdobná jako u celkové informace např.

RANGE ? ..... RANGE 150 V AC CR LF
ACAL ? ..... ACAL OFF CR LF
REP ? ..... REP nebo SAMPLE

Po příkazu TIME ? je zobrazen čas vnitřních hodin

TIME 10 : 11 : 12 CR LF

Po příkazu CONST ? jsou vypsány konstanty u zvolených programů např. A = 1 CR LF B = Ø CR LF

Je-li uvedeno jméno konstanty se znakem ? je vyslána hodnota konstanty bez ohledu na to, je-li program vybrán příkazem PROG. Např.

C1 ? ..... C1 = 6.5 CR LF

Formátování dat vysílaných z multimetru

Pokud je vysíláno více zpráv např. po příkazu CONST ? nebo po programech, jsou všechny zprávy ukončeny znaky CR, LF.

8.2.4. Chybová hlášení při řízení multimetru systémem RS 232 C

Mimo chyb popsaných v Návodu k obsluze M1T 380 mohou nastat při řízení systémem RS 232 C dodatečné chyby, které mají následující význam:

ERROR 15 ... přeplnění vstupních bufferů stykového modulu
ERROR 16 ... chyba parity nebo formátu znaku ze stykového modulu
ERROR 17 ... syntaktická chyba povelu při vstupu ze stykového modulu.

8.2.5. Příklad ovládání

V následujících řádcích je uveden příklad jednoduchého programu pro terminál M3T 320, ve kterém je pro ovládání adaptoru použito binárního programu. Způsob programování adaptoru je popsán v Návodu k obsluze M3T 303.9. Binární program není součástí dodávky adaptoru M3T 303.9.

```
  1  BCOM 1
  2  SCODE 1
  3  WRREG 3,Ø
  4  WRREG 9,Ø
  5  WRREG 2,Ø
  6  WRREG 8,1Ø
  7  WRREG 6,254
  8  WRREG 6,55
  9  WRREG 9,3
 1Ø  WRREG Ø,17

1ØØ  DIM M$(2Ø)
11Ø  OUTRS " RANGE 15 V DC; CAL V ! "
12Ø  OUTRS " WAIT 1ØØØ; "
13Ø  OUTRS " SAMPLE ! "
14Ø  IN RS M$
15Ø  DISP M$
16Ø  GOTO 13Ø
17Ø  END
```

Na řádku 1 je vyhrazovaná oblast pro binární program. Na řádcích 2 až 9 je inicializován a naprogramován adaptor pro rychlost 4800 Bd. Řádek 10 uvede multimetr do dálkového ovládání. Na řádcích 110 až 120 je naprogramován multimetr a odstartováno měření. Naměřená data do terminálu vstupují na řádku 140.

9. Kontrola přístroje

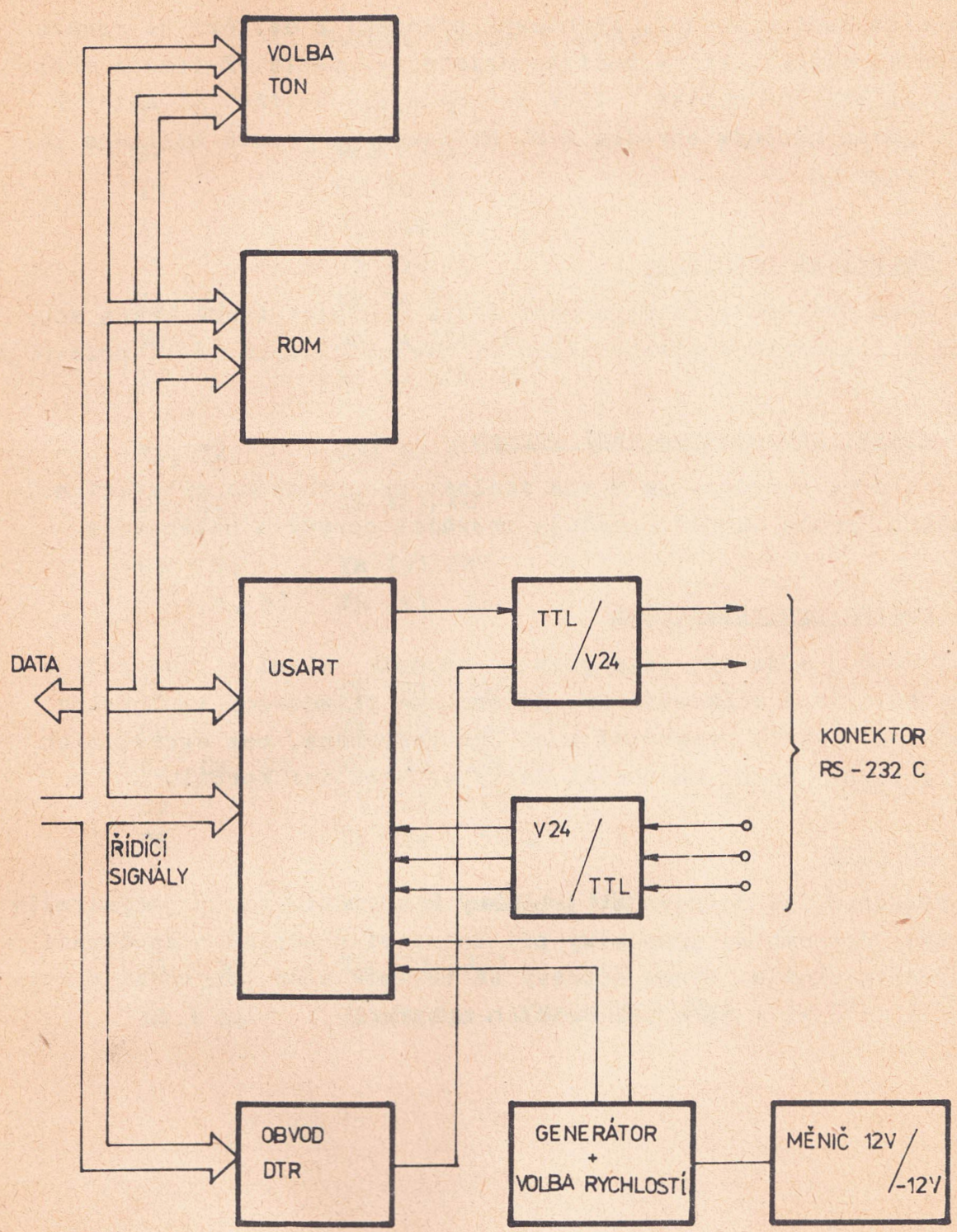
Vzhledem k charakteru přístroje není nutné provádět jeho kontrolu. Správnou činnost si odběratel může ověřit zadáním příkazů podle kapitoly 8 tohoto návodu.

10. Konstrukce přístroje

Stykový modul MLT 382 představuje jediná deska plošného spoje označená D 1641, na které jsou umístěny elektronické součásti.

11. Popis zapojení

Základem zapojení je integrovaný obvod MHB 8251 (USART) doplněný o budič I5 a oddělovač I4. Hodinový signál pro USART je získáván dělením signálu oscilátoru řízeného krystalem. Volbou



Obr. 2. BLOKOVÉ SCHEMA M1T 382

dělícího poměru se volí rychlosti přenosu. Z děličky je rovněž získáván signál, který budí tranzistorový měnič. Z tohoto měniče je získáváno napětí -12 V pro napájení budiče. Signál DTR je ovládán klopným obvodem R-S. Na desce je rovněž umístěna paměť programu.

12. Technická prohlídka

Během provozu přístroje není třeba provádět žádné práce související s údržbou elektrických či neelektrických částí přístroje.

13. Pokyny pro odstraňování poruch

Pro opravu modulu je nutná znalost programového vybavení multimetru, proto se nedoporučuje provádět opravy u odběratele.

14. Pokyny pro skladování

Přístroj může být skladován v původním balení v prostředí s max. relativní vlhkostí 60%. Doporučená skladovací teplota je + 5°C až + 45°C. Prostředí musí být bezprašné, bez agresívních par a plynů, nesmí obsahovat látky způsobující korozi.

15. Doprava

Přístroj lze dopravovat zabalený v původním obalu jakýmikoliv krytými dopravními prostředky při dodržení předpisů o zacházení s křehkým zbožím. Během dopravy se teplota může pohybovat v rozmezí - 25°C až + 55°C bez dalších opatření.

Seznam součástí na desce D 1641

I1	MHB 8251
I2	MHB 2716
I3	MH 74 ALS 04
I4	75 154 PC
I5	75 150 PC
I6, I7	MH 74 93
I8	MH 74 ALS 00
I9	MH 74 ALS 03
T1, T2	KSY 62 B
D1, D2	KA 221/40
R1 ÷ R4	TR 191 2k7
R5, R6, R7	TR 191 1k
C1	TK 794 390p
C2	TE 123 2u2
C3, C4, C7	TC 215 100 n
C5	TE 121 47/u
C6	TE 984 50/u
x	krystal 2457,60 kHz
S1 ÷ S6	TS 501 2121
L1 ÷ L4	Trafo č.v. 004-29799-0000